

oder ein Elastizitätsmaß $E = \frac{1}{\alpha} = \frac{\sigma_a}{\epsilon}$ ermitteln. Weniger ausgeprägt ist die der Fließgrenze entsprechende Stauch- oder Quetschgrenze Q , weil mit der Verkürzung des Stabes eine Querschnittsvergrößerung und daher eine Vermehrung der Tragfähigkeit verbunden ist. In diesem Umstande ist auch das spätere ständige Ansteigen der Kräfte zum weiteren Zusammenpressen der Probe begründet. Ein Bruch tritt bei zähen Stoffen oft überhaupt nicht ein. Zur Beurteilung des Baustoffs begnügt man sich deshalb häufig mit der Feststellung der Quetschgrenze, weil an dieser die für den Konstrukteur maßgebende Widerstandsfähigkeit erschöpft ist. Besondere Wichtigkeit hat der meist an würfelförmigen Proben vorgenommene Druckversuch für Steine und Beton, die ja auch als Werkstoffe vor allem auf Druck beansprucht zu werden pflegen.

Wird durch vollständiges Einschließen der Druckkörper das seitliche Entweichen des Stoffes oder die mit der Stauchung verbundene Ausbauchung gehindert, so erhöht sich die Widerstandsfähigkeit ganz wesentlich. Selbst sehr nachgiebige Stoffe, wie Blei und Gummi, halten dann hohe Pressungen aus.

Die Verkürzung oder Zusammendrückung, die der Körper durch die Kraft P erleidet, ist

$$\delta = \frac{\alpha \cdot P \cdot l}{F} \quad (14)$$

IV. Knickfestigkeit.

Während bei kurzen prismatischen Probekörpern die durch eine Druckkraft hervorgerufene Formänderung lediglich in einer Verkürzung des Körpers unter Erhaltung seiner geraden Achse besteht, tritt bei längeren Stäben Ausbiegen ein, weil der Baustoff stets mehr oder weniger ungleichmäßig ist, die Achse Abweichungen von der geraden Linie aufweisen wird und eine genau axiale Kraftwirkung nur sehr schwierig zu erreichen ist, jedenfalls an Konstruktionsteilen selten vorausgesetzt werden darf. Mit zunehmender Belastung steigt die schon früh auftretende Durchbiegung allmählich, nimmt aber bei einer bestimmten Kraft, der Knickkraft, rasch, oft plötzlich sehr große Werte an; der Stab knickt zusammen. Nach Euler sind die Tragfähigkeiten auf Knickung beanspruchter Teile bei \mathcal{E} facher Sicherheit gegen Ausknicken in den vier Belastungsfällen, Abb. 16–19, die folgenden:

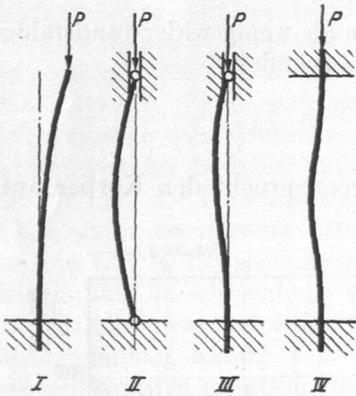


Abb. 16–19. Die vier Eulerschen Fälle der Inanspruchnahme auf Knickung.

I. Eines an einem Ende frei beweglichen, am anderen Ende eingespannten Stabes, Abb. 16,

$$P = \frac{\pi^2}{4\mathcal{E}} \cdot \frac{J}{\alpha \cdot l^2} \approx \frac{2,5J}{\mathcal{E} \cdot \alpha \cdot l^2} \quad (15)$$

II. Eines an beiden Enden in der Stabachse geführten, aber gelenkig gelagerten Stabes, Abb. 17,

$$P = \frac{\pi^2}{\mathcal{E}} \cdot \frac{J}{\alpha \cdot l^2} \approx \frac{10 \cdot J}{\mathcal{E} \cdot \alpha \cdot l^2} \quad (16)$$

III. Eines einerseits eingespannten, andererseits geführten Stabes, Abb. 18,

$$P = \frac{2 \cdot \pi^2}{\mathcal{E}} \cdot \frac{J}{\alpha \cdot l^2} \approx \frac{20 \cdot J}{\mathcal{E} \cdot \alpha \cdot l^2} \quad (17)$$

IV. Eines Stabes mit beiderseits eingespannten Enden, Abb. 19,

$$P = \frac{4\pi^2}{\mathcal{E}} \cdot \frac{J}{\alpha \cdot l^2} \approx \frac{40 \cdot J}{\mathcal{E} \cdot \alpha \cdot l^2} \quad (18)$$